

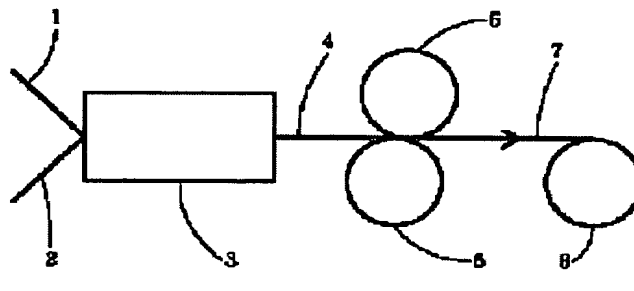
PRODUCTION OF FIBER REINFORCED THERMOPLASTIC RESIN

Patent number: JP11077677
Publication date: 1999-03-23
Inventor: KOMIYA MIKI; SHINGU JUNICHI; MOCHIZUKI HIDEKI;
TSUKAMOTO MATSUYO
Applicant: MITSUI CHEMICALS INC
Classification:
- international: B29B11/16; B29K105/06
- european:
Application number: JP19970238559 19970903
Priority number(s): JP19970238559 19970903

Report a data error here

Abstract of JP11077677

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a fiber reinforced thermoplastic resin sheet having reduced warpage and good plate properties. **SOLUTION:** In a method for producing a fiber reinforced thermoplastic resin sheet in which a thermoplastic resin is heated at a temperature of at least the softening point of the resin, made to be penetrated in continuous reinforcing fibers, held between cooling rolls 5, 6 of a pair, pressed, cooled below the softening point, and led to a guide roll 8, the cooling roll 6 of the pair on the side where the sheet is warped along the surface of the guide roll 8, in a place where in the inter-axial distance of the rolls 5, 6, is installed to be shifted by 1-20 mm in the reverse direction to the traveling direction of the sheet.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-77677

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月23日

(51) Int.Cl.⁹

B 2 9 B 11/16

// B 2 9 K 105:06

識別記号

F I

B 2 9 B 11/16

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-238559

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月3日

(71) 出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 小宮 幹

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 新宮 淳一

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 望月 英樹

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

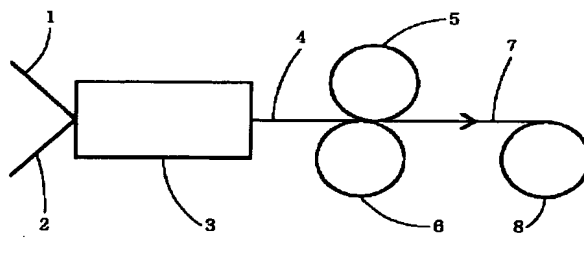
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 反りが少なく平坦性が良好な繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法を提供する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂を軟化点以上の温度に加熱し、それを連続した補強繊維に含浸させ、次いで、一对の冷却ロール5及び6で挟持、圧接して軟化点未満の温度に冷却した後、ガイドロールに導く繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法であって、一对の冷却ロールの内、ガイドロールの表面に沿って繊維補強熱可塑性樹脂シートが湾曲する側の冷却ロール6が、他の冷却ロール5との軸間距離において繊維補強熱可塑性樹脂シートの走行方向と逆方向に、1～20mmの距離だけずらして設置されていることを特徴とする繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂を軟化点以上の温度に加熱し、それを一方向に連続した補強繊維に含浸させ、次いで、一对の冷却ロール5及び6で挟持、圧接して軟化点未満の温度に冷却した後、ガイドロールに導く繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法であって、一对の冷却ロールの内、ガイドロールの表面に沿って繊維補強熱可塑性樹脂シートが湾曲する側の冷却ロール6が、他の冷却ロール5との軸間距離において繊維補強熱可塑性樹脂シートの走行方向と逆方向に、1～20mmの距離だけずらして設置されていることを特徴とする繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法。

【請求項2】 ライン速度が0.5～100m/分であることを特徴とする請求項1記載の繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法に関する。詳しくは連続した補強繊維に熱可塑性樹脂を含浸させる繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法であって、反り率の低い繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】連続繊維に熱可塑性樹脂を含浸させて繊維補強熱可塑性樹脂シートを製造する方法としては、例えば、特開昭61-229534号公報には、繊維シートを熱可塑性樹脂が塗布されている塗布ロールに導いて、繊維シートに熱可塑性樹脂を転着させた後、加熱ロールに接触させて樹脂を含浸させる方法が開示されている。この方法は、加熱ロールに熱可塑性樹脂が付着しやすく、長時間滞在した場合には熱劣化し、それが繊維シートに含浸することとなり、得られる繊維補強熱可塑性樹脂シートの品質が低下する原因となる。

【0003】また、特開平2-48907号公報には、熱可塑性樹脂の軟化点以上に加熱された一对のベルトの少なくとも一方のベルトに前記熱可塑性樹脂を塗布すると共に該塗膜を対向する一对のベルト間に導入し、繊維シートを該一对のベルト間を通過させることにより繊維に熱可塑性樹脂を含浸させて繊維補強シート状プリプレグを製造する方法が開示されている。この方法は、安定した連続生産が可能で、含浸樹脂の劣化が少なく高性能の繊維補強熱可塑性樹脂シートが得られる優れた方法である。しかし、得られるシートに反りが生じることがあり、優れた平板性を有する繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法としては必ずしも満足できる方法とはいえない。

【0004】原理的には、一般的に均一な溶融樹脂シートを平板状に保って、その表裏両面を同じ速度で冷却すれば、得られるシートの反りはない。しかし、通常、各種シート、フィルム等を製造する際には、樹脂シートを

冷却、搬送、引取り、巻取り等するために冷却ロール、ガイドロール等の多数のロールを用いて、樹脂シートが湾曲するような応力を与えている。そのため、対をなす冷却ロールを複数組用いた場合でも、反りのない樹脂シートを高速下で製造することは極めて困難である。また、溶融樹脂シートを1対の冷却ベルトコンベアーに圧接して冷却、成形する方法が知られているが、該方法は、広い設置スペースを必要であり、設置コストが高くなり工業的には実用性に乏しい。

【0005】繊維補強熱可塑性樹脂シートは、紙、不織布、その他の樹脂シートやフィルム等と積層して使用するすることが一般的である。そのため、繊維補強熱可塑性樹脂シートは反りが少ないことが望ましい。しかし、樹脂と補強繊維からなる複合材は、均質材に比べ、加熱・冷却によるそれぞれの収縮率が異なるので、均質材よりさらに反りが少ないシートを製造する事が困難である。また、繊維補強熱可塑性樹脂シートはその厚み方向にて繊維の分布を制御することが難しい。すなわち、該シートの表裏面に存在する樹脂量が均一になりにくいため、反りの程度が一定にならず、反り改善方法に柔軟性が求められる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題に鑑み、反りが少なく平板性が良好な繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討した結果、熱可塑性樹脂を軟化点以上の温度に加熱して連続した補強繊維に含浸させた後、一对の冷却ロールを用いて挟持、圧接して冷却する際に、該一对の冷却ロールの内、ガイドロールにより繊維補強熱可塑性樹脂シートが湾曲して曲げられる側に設置された冷却ロールがシートの走行方向における負方向に特定の距離だけずらして設置された一对の冷却ロールを用いて冷却することにより、上記課題が解決できることを見出し本発明に到った。

【0008】すなわち、本発明により、熱可塑性樹脂を軟化点以上の温度に加熱し、それを連続した補強繊維に含浸させ、次いで、一对の冷却ロール5及び6で挟持、圧接して軟化点未満の温度に冷却した後、ガイドロールに導く繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法であって、一对の冷却ロールの内、ガイドロールの表面に沿って繊維補強熱可塑性樹脂シートが湾曲する側の冷却ロール6が、他の冷却ロール5との軸間距離において繊維補強熱可塑性樹脂シートの走行方向と逆方向に、1～20mmの距離だけずらして設置されていることを特徴とする繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法が提供される。

【0009】本発明の特徴は、熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度に加熱された繊維補強熱可塑性樹脂シートを冷

却する際に、一对の冷却ロールの内、ガイドロールにより繊維補強熱可塑性樹脂シートが湾曲して曲げられる側に設置された冷却ロールがシートの走行方向における負方向に特定の距離だけずらして設置された一对の冷却ロールを用いて、冷却・賦形することにある。かかる構成を採用することにより、反りが少なく平板性が良好な繊維補強熱可塑性樹脂シートを製造することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の概要は、熱溶融合浸工程において、並列に引き揃えられた補強繊維に、軟化点以上の温度に加熱された熱可塑性樹脂を含浸させた後、一对の冷却ロールを用いて挟持、圧接して、樹脂の軟化点未満の温度に冷却し、次いでガイドロールに導いて次工程へ搬送する、繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法である。本発明において、熱溶融合浸工程における補強繊維への熱可塑性樹脂の含浸方法には特に限定はなく、公知の方法で差支えない。例えば、特開平2-48907号公報等に開示される如き方法が好ましく適用される。

【0011】本発明に用いる一方向に連続した補強繊維は、繊維を構成するフィラメントの集合体であるロービング、ヤーン、トウという名称で知られているものである。これらは複数本用いられる。フィラメントが十分長くて、使用する条件下で溶融熱可塑性樹脂塗膜に接して引っ張るのに十分な強さを有することが好ましい。クロス材も用いることができる。好ましい材料としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、ボロン繊維、ステンレス等の金属繊維、合成樹脂繊維等が挙げられる。これらの内、価格面、汎用性等を考慮すると、ガラス繊維がさらに好ましい。合成樹脂繊維は、含浸させる熱可塑性樹脂との接着性を有するように表面処理されていることが好ましい。更に、使用する熱可塑性樹脂の溶融温度で強度等の性能が変化しないことが必要である。合成樹脂繊維としては、例えば、アラミド樹脂（登録商標「ケブラー」等）が挙げられる。

【0012】前記ガラス繊維や炭素繊維は、使用する熱可塑性樹脂に合わせて樹脂との接着性を向上させるために繊維表面にシラン系やチタン系のカップリング剤等の表面処理剤を塗布することが好ましい。また、熱可塑性樹脂を含浸させる時に障害とならない範囲内でロービングやトウが取り扱い時にほぐれないように集束剤を用いることができる。

【0013】上記の連続した補強繊維は、複数本が、例えば機械方向の一方向に並列に配列され、互いに交叉しないように制御されて巾方向に広げられ、適当な厚みに調節されて繊維の経糸のようにシート状に形成される。具体的には、連続繊維は複数のボビンに巻かれており、各々のボビンから適当な張力をかけながら繊維が繰り出され、機械方向の適当な巾で一列に節の目の如き形状を有した整列機を通してシート状に配列されることが望ま

しい。

【0014】繊維補強熱可塑性樹脂シートの厚みは、用いた繊維（ロービングやトウ）の太さにも依存するが、ロービングやトウの巾方向の配列、密度によって制御できる。厚み精度は含浸状態のバラツキに影響するため、50～500 μ mの目標厚みに対して $\pm 10\%$ 以内が好ましい。

【0015】本発明に用いる熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、ポリカーボネート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート等が挙げられる。価格面、汎用性、耐熱性、機械的特性等を考慮すると、ポリプロピレンが好ましい。

【0016】なお、本発明によって得られた繊維補強熱可塑性樹脂シート（プリプレグ）を構造強度を必要とする用途に用いる場合、樹脂の性能として弾性率が強く引張り強さが大きいものが好ましく、具体例として、ポリエーテルスルホン、ポリサルホン、ポリフェニルサルファイド、ポリイミド、ポリエーテルイミド（商標「ULTEM」）、ポリエーテルエーテルケトン等のエンジニアリング樹脂等が挙げられる。

【0017】これらの樹脂を用いる場合、予め乾燥を行うのが好ましく、また補強繊維との接着性向上の目的で樹脂にチタン系等のカップリング剤を添加することは更に好ましい。熱可塑性樹脂を補強繊維に含浸させるときの樹脂の粘度は、500～50,000ポイズが好ましく、より好ましくは1,000～5,000ポイズである。かかる樹脂粘度となる温度は熱可塑性樹脂の種類によって変わるが、通常、180～420℃程度である。

【0018】本発明において軟化点とは、メルトインデックス測定機（東洋精機（株）製、形式：メルトインデックスS-111）を用いて、荷重5kgの条件下で、JIS K-7210に規定される方法に基づいて、試料5gについて測定し、溶融熱可塑性樹脂がシリンドラゲイから押出される最低温度とする。

【0019】上記した、並列に引き揃えた連続補強繊維に熱可塑性樹脂を含浸させる熱溶融合浸工程には、軟化点以上に加熱された熱可塑性樹脂の塗膜を有し、且つ加熱ロールに面圧接された一对のベルト間に連続補強繊維を通過させることを特徴とする装置を用いることができる。

【0020】例えば、熱可塑性樹脂は押出機の内部で溶融され、その先端に設けられたゲイから押出され、予め加熱された下ベルトの表面に塗布される。押出機内部の樹脂温度は均一な樹脂塗膜が形成されるように各々の樹脂特性に応じて決められるものである。通常、樹脂温度は、樹脂の軟化点を以下 T_g とすると、 $[(T_g) + 1] \sim [(T_g) + 200]$ ℃程度である。樹脂塗膜の巾は、並列に引き揃えた連続補強繊維の巾と同等以上であればよく、下ベルト上の樹脂塗膜の厚みは連続繊維の

厚みに対応した適当な厚みに調節される。この厚みは最終的に得られた繊維補強熱可塑性樹脂シート中の樹脂含有量の設定目標値(20~80重量%)によって実験的に求められる値である。樹脂塗膜の厚みは10~1000 μ mが好ましく、より好ましくは20~200 μ mである。樹脂塗膜の厚み精度は、上記設定厚みに対し $\pm 10\%$ が好ましく、更に好ましくは $\pm 5\%$ 以内である。

【0021】かくして、連続繊維シートは樹脂塗膜を付与された、熱溶融合浸部の例えばベルトを介してロールに圧接され、連続繊維に樹脂の含浸が行われる軟化点以上の温度で樹脂を含浸した繊維シートは、

$[(T_g) - 1] \sim [(T_g) - 150]^\circ\text{C}$ の温度の一对の冷却ロールで挟持、圧接されて軟化点未満の温度に冷却される。従来、繊維補強熱可塑性樹脂シートの走行速度が高速になるほど該シートの冷却は後工程のガイドロールによっても行われるようになるので、該シートの表面又は裏面の偏った冷却が進行し、反りを生じ易くなる。更に、シートにおけるガラス繊維と樹脂の状態は、シートの断面形状でいえば、中心部にガラス繊維が集まり表層部に樹脂が多くなる。一般に、ガラス繊維と樹脂の線膨張率が著しく異なる場合は、反りが生じ易い。また、ガラス繊維が多い中心層が樹脂の多い表層部より薄くなる程、反りが大きくなる。本発明は、この現象をライン速度0.5~100m/分の高速下でも以下に記載する方法で解決するものである。

【0022】本発明の方法を図面を用いて説明する。

〔図1〕は、熱溶融合浸部、一对の冷却ロール及びガイドロールの配置関係の一例を示す、ロール軸と直交する面の断面図である。熱可塑性樹脂1と補強繊維2は熱溶融合浸部3に供給され、溶融した熱可塑性樹脂を含浸した繊維シート4となる。繊維シート4は、冷却ロール5及び6からなる一对の冷却ロールによって挟持、圧接されて冷却、賦形され、繊維補強熱可塑性樹脂シート7となり、ガイドロール8の表面に沿って湾曲して冷却ロール6が設置された方向に曲げられて次工程に搬送される。

【0023】本発明では、一对の冷却ロールの設置方法に特徴がある。〔図1〕に記載した例では、一对の冷却ロールの内、繊維補強熱可塑性樹脂シート7がガイドロール8の表面に沿って湾曲して曲げられる側に設置される冷却ロール6が、繊維補強熱可塑性樹脂シート7の走行方向と逆方向、すなわち、冷却ロール6と熱溶融合浸部3との距離が短くなる方向にずらして設置される。繊維補強熱可塑性樹脂シート7がガイドロール8の表面に沿って湾曲して曲げられる方向が、〔図1〕の例と逆方向の場合は、冷却ロール5が繊維補強熱可塑性樹脂シート7の走行方向と逆方向、すなわち、冷却ロール5と熱溶融合浸部3との距離が短くなる方向にずらして設置される。

【0024】本発明は、上記のように繊維補強熱可塑性

樹脂シート7がガイドロール8の表面に沿って湾曲して曲げられる方向に応じて、冷却ロール5または6の内、いずれか一方が繊維補強熱可塑性樹脂シート7の走行方向と逆方向に特定の距離だけずらして設置されることに特徴がある。

【0025】かかる構成を採用する本発明では、溶融樹脂の冷却が進行する中で、樹脂がその軟化点近傍の温度において形成した形状を最も保持し続け易いことを利用するものである。熱溶融合浸工程において、軟化点以上に加熱、溶融された該シート中の樹脂はその後、最初に触れる冷却ロール5又は冷却ロール6により、上下両冷却ロールとの圧接地点までの間に一方の冷却ロールにより軟化点以上のある温度まで冷却され、その後、両ロールとの圧接点から冷却ロール5又は冷却ロール6に巻かれ、樹脂の軟化点未満の温度まで冷却される。該シートは両冷却ロールとの圧接点から冷却ロール5又は冷却ロール6に巻かれたときの反り形状を保持し易いこととなる。

【0026】先ず、該シートが冷却ロールに最初に触れる冷却ロール5又は冷却ロール6によって、両冷却ロールによる圧接点までの間で軟化点未満の温度まで冷却されてしまうと、繊維間へ溶融樹脂が十分に行き渡らず両冷却ロール5、6による圧接時に該シートの表面成形性が悪くなる。かくして、冷却ロール5、6の軸を上記のように特定の距離だけ該シートの走行方向と逆方向にずらすことで、冷却ロール部に続くガイドロール8によって与えられる反りを打ち消すように該シートに逆方向の反りを付与して最終製品の反り率をほぼ0%に調節することが可能である。このずらし距離は1~20mmの範囲にあることが好ましい。

【0027】一对の冷却ロールの設置位置を上記範囲の距離でずらすことは既設の設備であっても容易に実施できるので、広範な装置に対応できる。従って、本発明は、反りがなく、平板性の良好な繊維補強熱可塑性樹脂シートの製造方法として、極めて有用である。

【0028】

【実施例】以下、実施例を示して、本発明についてさらに詳細に説明する。尚、実施例に示した繊維補強熱可塑性樹脂シートの反り率は、下記方法により測定した値である。

(1) 反り率(%)

JIS K-6911に規定される方法に基づき測定する。試料は、一辺の長さが650mmの正方形の試験片を用いる。データに付した符号は、冷却部から繰り出されるシートの端が上から見て中央部より跳ね上がっているときを(+)とする。

(2) 製品内樹脂量(重量%)

JIS K-7052に規定される方法に基づき測定する。試料片は10gとし、3回の測定値の平均値を製品内樹脂量とする。

【0029】実施例1

〔図1〕に示した装置の各部の仕様が、冷却ロール5及び6の巾800mm、径200mmφ、それに続くガイドロール8の巾800mm、径200mmφであるものを用いた。熱可塑性樹脂としてポリプロピレン〔三井東圧化学（株）製、商品名：ノーブレン、250℃における粘度：約1,000ポイズ〕を用い、連続補強繊維としてガラス繊維〔日東紡（株）製、商品名：ロービングRS〕を用いた。100個のロービングから繰り出された連続ガラス繊維を登列させて500mm巾の繊維シートとし、それに押出機のダイからシート状に吐出させた175℃の溶融ポリプロピレンを熱溶融含浸部にて含浸させた。熱溶融含浸部から繰り出された220℃のガラス繊維補強ポリプロピレンシートは、70℃に保った一対の冷却ロール5及び6間を通し、110℃に冷却された。その際、冷却ロール5及び6のずらし巾は+3mm（冷却ロール6を冷却ロール5より3mm熱溶融含浸部の方向にずらした）とした。ここでいうずらし巾（+）とは、冷却ロール5（上ロール）に対して冷却ロール6（下ロール）軸がガラス繊維補強ポリプロピレンシートの走行方向と逆方向にどれだけずれているかで示し、冷却ロール6（下ロール）が冷却ロール5（上ロール）より熱溶融含浸部にどれだけ近いかを示す。その後、ガイドロール8を通過させ30m/分の速度で巻き取った。得られたガラス繊維補強ポリプロピレンシートは、樹脂

量が32重量%で厚み0.13mmであり、JIS K-6911に基づく反り率は0%であった。主な製造条件及び得られた結果を〔表1〕に示す。

【0030】実施例2～10、比較例1～4

用いた熱可塑性樹脂及び補強繊維、冷却ロール温度、冷却ロールのずらし巾等の主な製造条件を〔表1〕に示す如く変化させた以外、実施例1と同様にして繊維補強熱可塑性樹脂シートを製造した。主な製造条件及び得られた結果を〔表1〕に示す。尚、〔表1〕に記載したPPはポリプロピレン〔三井東圧化学（株）製、商品名：ノーブレン、250℃における粘度：約1,000ポイズ〕、PAはポリアミド〔東洋紡（株）製、商品名：東洋紡ナイロン〕、LDPEは低密度ポリエチレン〔三井石油化学工業（株）製、商品名：ミラソン〕、PSはポリスチレン〔三井東圧化学（株）製、商品名：トーボレックス〕、PIはポリイミド〔三井東圧化学（株）製、商品名：オーラム〕、PCはポリカーボネート〔出光石油化学（株）製、商品名：タフライト〕、PEEKはポリエーテルエーテルケトン（ビクトレックス社製、商品名：ビクトレックスPEEK）、GFはガラス繊維〔日東紡（株）製、商品名：ロービングRS〕、CFは炭素繊維〔（株）東レ製、商品名：トレカ〕を示す。

【0031】

〔表1〕

	実施例										比較例			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
樹脂	PP	PP	PP	PP	PA	LDPE	PS	PI	PC	PEEK	PP	PP	PP	PP
繊維	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	CF	CF	CF	GF	GF	GF	GF
ライン速度 (m/分)	100	30	25	20	1.5	9	2	0.5	2	1	30	30	20	30
ロール温度 (℃)	60	70	75	80	70	80	80	270	180	150	70	70	80	70
ロール径 (mm)	200	200	200	200	100	100	100	100	100	100	200	200	200	200
ずらし幅 (mm)	20	3	3.6	4	2	4	5	2	2	3	0	0.4	21	-5
冷却ロール入口樹脂温度 (℃)	230	220	220	220	240	240	230	400	310	340	220	220	220	220
冷却ロール出口樹脂温度 (℃)	130	110	110	110	100	90	130	290	190	210	120	110	100	110
冷却ロールーガイドロール間距離 (mm)	600	600	600	600	300	300	300	300	300	300	600	600	600	600
製品内樹脂量 (重量%)	32	32	31	32	29	33	35	38	37	33	32	32	31	31
シート厚み (mm)	0.16	0.15	0.15	0.14	0.17	0.19	0.21	0.06	0.05	0.09	0.15	0.15	0.14	0.15
反り率 (%)	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+4	+3	+1	-5

注> *1：繊維間に樹脂が入らずシート状にならない

【0032】

【発明の効果】本発明の方法により、熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度に加熱された繊維補強熱可塑性樹脂シートを冷却する際に、一対の冷却ロールの内、ガイドロールにより繊維補強熱可塑性樹脂シートが曲げられる側に

設置された冷却ロールがシートの走行方向における負方向に特定の距離だけずらして設置された一対の冷却ロールを用いて、冷却・賦形することにより、反りがなく、平板性が良好な繊維補強熱可塑性樹脂シートを高速で連続的に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

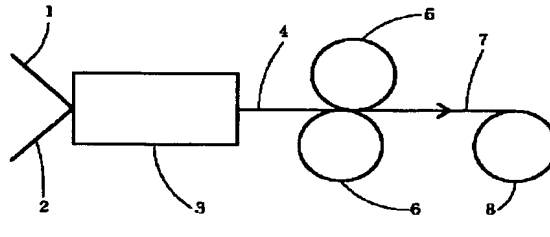
【図1】は、熱溶融合浸部、一对の冷却ロール及びガイドロールの配置関係の一例を示す、ロール軸と直交する面の断面図である。

【符号の説明】

- 1 熱可塑性樹脂
- 2 連続補強繊維

- 3 熱溶融合浸部
- 4 溶融可塑性樹脂を含浸した繊維シート
- 5 冷却ロール
- 6 冷却ロール
- 7 繊維補強熱可塑性樹脂シート
- 8 ガイドロール

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 塚本 待世

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地
三井東圧化学株式会社内